

BÜNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 25 AUG 2004

WIPO

PCT

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

EP/04/6120

Aktenzeichen: 103 30 158.5

Anmeldetag: 04. Juli 2003

Anmelder/Inhaber: ZF Friedrichshafen AG, 88038 Friedrichshafen/DE

Bezeichnung: Schaltvorrichtung für ein Getriebe

IPC: F 16 H 63/16

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 13. August 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Hoß

Schaltvorrichtung für ein Getriebe

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schaltvorrichtung für ein Getriebe mit einem Kurventrieb, der eine um eine Achse drehbar geführte Schaltwalze aufweist, sowie Schaltfinger, die in die Nuten eingreifen und in diesen geführt werden.

Aus der Praxis sind Schaltvorrichtungen für Geschwindigkeits-Wechselgetriebe für Kraftfahrzeuge bekannt, die einen Kurventrieb zum Erzeugen der Bewegungen von Schaltgabeln aufweisen, die mit Schaltfingern verbunden sind. Die Steuerkurven des Kurventriebs sind in Form von Nuten auf dem Umfang der Schaltwalze angeordnet, wobei für jede Schaltgabel eine Steuerkurve vorgesehen ist, in die der mit der Schaltgabel verbundene Schaltfinger derart eingreift, dass beim Drehen der Schaltwalze an den Schaltfingern eine fortlaufend von einem niedrigen zu einem höheren Gang, bzw. von einem höheren Gang zu einem niedrigeren Gang verlaufende Schaltbewegung in axialer Richtung der Schaltwalze ausgelöst wird. Während der Schaltbewegung durchlaufen die Schaltgabeln jeweils eine zwischen zwei Gängen angeordnete Leerlaufposition.

Diese Schaltvorrichtungen weisen bei Mehrfach-Rückschaltungen jedoch den Nachteil auf, dass ein sequentieller Schaltablauf eingehalten werden muss. Das bedeutet, dass bei einer Mehrfach-Rückschaltung immer nur ein Gang nach dem anderen eingelegt und wieder ausgelegt wird, bis der ausgewählte Gang in dem Getriebe eingelegt ist. Die sequentielle Schaltfolge führt zu einer erheblichen Verlängerung der gesamten Schaltzeit.

Um diesen Nachteil zu überwinden, ist bei Mehrfach-Rückschaltungen dazu übergegangen worden, den ausgewählten Gang auf direktem Weg, das heißt ohne sequentiellen Schaltablauf im Getriebe einzulegen. Dazu werden die Schaltgabeln bei Mehrfach-Rückschaltungen mit Hilfe geeigneter Einrichtungen ausgehend von den dem aktuell geschalteten Gang entsprechenden Stellungen der Schaltgabeln aus dem Eingriff mit der Schälwalze genommen und in Richtung ihrer Neutralposition geführt.

Anschließend wird die Schälwalze so weit in Richtung der Rückschaltung verdreht, bis die für den angewählten Gang entsprechende Stellung der Schaltgabeln aus der Neutralposition der Schaltgabeln angefahren werden kann. Durch diese Vorgehensweise entfällt bei Mehrfach-Rückschaltungen das sequentielle Durchschalten jeden Ganges, wodurch bei Rückschaltungen über mehrere Gänge, das heißt bei Gangsprüngen, erheblich kürzere Schaltzeiten erreicht werden.

In der DE 195 09 477 ist eine Schaltvorrichtung beschrieben, bei der während einer Mehrfach-Rückschaltung Schaltmittel, die sich in ihrer Leerlaufposition befinden, außer Eingriff mit den Steuerkurven gebracht werden, wobei eine Bewegung der Schaltmittel in Schaltrichtung aus der Leerlaufposition heraus blockiert ist und die Schälwalze, ohne Zwischenschaltungen im Getriebe auszulösen, in beliebige Stellungen verdrehbar ist.

Anschließend werden die Schaltmittel erneut in Eingriff mit den Steuerkurven der Schälwalze gebracht.

Am Grund der Steuerkurven sind in Richtung der Verdrehung für die Rückschaltung der Schaltwalze überfahrbare Rampen vor den Schaltwegauslenkungen der Steuerkurven vorgesehen, wobei die Schaltfinger bei einer Mehrfach-Rückschaltung während des Auflaufens auf diese Rampen durch eine Rasteinrichtung in Schaltrichtung blockiert sind.

Hierbei ist jedoch noch von Nachteil, dass die während des Überfahrens der Rampen für die Arretierung der mit den Schaltfingern verbundenen Schaltgabeln vorgesehene Rasteinrichtung eine aufwendige Konstruktion bedingt, die hohe Fertigungskosten verursacht, und dass eine zusätzliche Steuerung vorgesehen werden muss.

Um diesen Nachteil zu vermeiden, wurde in der DE-A- (Akte 8178 Z) eine Schaltvorrichtung für ein Getriebe mit einem Kurventrieb vorgeschlagen, der eine mit mindestens einer Nutenbahn versehene Schaltwalze aufweist, wobei wenigstens ein Schaltfinger in die Nutenbahn derart eingreift, dass dieser bei einer Drehung der Schaltwalze axial bewegbar ist und wobei die Nutenbahn für eine Hochschaltung einen als Hochschaltnut ausgebildeten Hochschaltweg und für eine Rückschaltung einen Rückschaltweg aufweist. Der Rückschaltweg ist dabei als Rückschaltnut ausgebildet, die den Schaltfinger während einer Rückschaltung oder einer Mehrfach-Rückschaltung in einer zu einer Neutralposition äquivalenten axialen Schaltstellung führt.

Die Rückschaltnut ist mit einer in einer Hochschalt- richtung äquivalenten Drehrichtung der Schaltwalze wirkenden Sperreinrichtung versehen, sodass der Schaltfinger während einer Hochschaltung durch die Hochschaltnut geführt

wird und während einer Rückschaltung durch die Rückschalt-
nut geführt wird.

5 Durch diese Ausbildung des Rückschaltweges als Rück-
schaltnut, die den Schaltfinger während einer Mehrfach-
Rückschaltung in einer zu einer Neutralposition äquivalen-
ten Schaltstellung führt, können Mehrfach-Rückschaltungen
ohne einen sequentiellen Schaltablauf ausgeführt werden,
wodurch kürzere Schaltzeiten erreicht werden.

15 Das Vorsehen der Sperreinrichtung in der Rückschalt-
nut, die in einer in einer Hochschaltrichtung äquivalenten
Drehrichtung der Schaltwalze wirksam ist, führt dazu, dass
die Schaltwalze während einer Hochschaltung durch die Hoch-
schaltnut geführt wird und während einer Mehrfach-Rück-
schaltung in der Rückschaltnut geführt wird, sodass der
Schaltfinger bei Hochschaltungen bzw. Mehrfach-Hoch-
schaltungen über den sequentiellen Hochschaltweg geführt
wird und bei Mehrfach-Rückschaltungen ein direkter Weg in
20 die Neutralposition des Schaltfingers angefahren wird. Da-
mit wird die angestrebte Reduzierung der Schaltzeiten bei
Mehrfach-Rückschaltungen erreicht.

25 Bei dieser bekannten Schaltvorrichtung ist jedoch zum
einen ein Mehrweg der Schaltwalze zurückzulegen und zum
anderen eine Umkehrung des Drehweges der Schaltwalze zwi-
schen den Hochschaltungen und den Rückschaltungen erforder-
lich.

30 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vor-
richtung zu schaffen, mit der die Gänge sowohl bei Hoch-
schaltungen als auch bei Rückschaltungen ohne sequentiellen
Schaltablauf frei wählbar sind, ohne dass ein Mehrweg der

Schaltwalze zurück gelegt werden muss oder eine Umkehrung ihrer Drehrichtung erforderlich ist.

5 Ausgehend von einer Schaltvorrichtung der eingangs näher genannten Art erfolgt die Lösung dieser Aufgabe mit den im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen; vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

15 Demnach wird vorgeschlagen, die Schaltvorrichtung als passives drehzahlgeregeltes System auszubilden, bei dem eine Zielwahl sowohl für Hochschaltungen als auch für Rückschaltungen als Funktion der Drehzahl der Schaltwalze und unter Ausnutzung der dabei auftretenden Fliehkraft ermöglicht wird.

20 Erfindungsgemäß ist im Rahmen einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung vorgesehen, dass auf dem äußeren Umfang der Schaltwalze Wippenelemente angeordnet sind, die keilförmige Spitzen aufweisen und die auf einer Drehachse derart gelagert sind, dass die keilförmigen
25 Spitzen in die zugehörige Nut eingreifen können, wobei die Drehachse parallel zur Nut angeordnet ist und wobei auf einer Seite der Drehachse des Wippenelementes eine Druckfeder angeordnet. Dadurch bestimmen die keilförmigen Spitzen der Wippenelemente den Weg des Schaltfingers sowohl bei Hochschaltungen als auch bei Rückschaltungen. Die das Wippenelement beaufschlagende Druckfeder sorgt dafür, dass bei langsamen Verdrehungen der Schaltwalze die keilförmige
30 Spitze des Wippenelementes in die Nut eingreift, wodurch, wenn sich die Schaltgabel mit dem Schaltfinger in der Neutralstellung befindet und die Schaltwalze zurück gedreht wird, der Schaltfinger wie bei den herkömmlichen Schaltvor-

richtungen aus der Neutralnut in die (schräge) Gangnut überführt wird, sodass der Gang eingelegt wird.

5 Bei schneller Rückdrehung der Schaltwalze hingegen wird durch die asymmetrisch neben der Nut angeordnete Drehachse für das Wippenelement bewirkt, dass auf Grund der auftretenden Fliehkraft ein Moment auf das Wippenelement einwirkt, das der Federkraft entgegen gesetzt ist. Dadurch wird das Wippenelement um seine Drehachse verschwenkt, sodass die keilförmigen Spitzen außer Eingriff mit der Nut gelangen, mit der Folge, dass der Schaltfinger nicht mehr abgewiesen und in Richtung Gangnut geführt wird, sondern in der Neutralstellung verbleibt.

15 Bei Hochschaltungen kehrt sich das Wirkprinzip auf Grund der asymmetrischen Anordnung des Wippenelementes um, das heißt, das bei langsamer Verdrehung der Schaltwalze der Schaltfinger in der Neutralstellung verbleibt und bei schneller Verdrehung in die Gangnut abgewiesen wird.

20 Die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Schaltvorrichtung bietet mehrere Vorteile. Zum einen kann auf einen zusätzlichen Aktuator verzichtet werden, da nunmehr eine „passive“ Ausnutzung der Fliehkraft dahingehend erfolgt,
25 dass die Gänge sowohl bei Hochschaltungen als auch bei Rückschaltungen frei wählbar sind, sodass ein sequentieller Schaltablauf vermieden werden kann. Zum anderen muss die Schaltwalze weder einen Mehrweg zurücklegen, noch eine Richtungsumkehr durchführen, sodass keine größeren Wege in
30 Kauf zu nehmen sind.

Bei Einfachschaltungen wird wegen des gleichen Schaltablaufs die gleiche Schaltzeit benötigt wie bei den her-

5 kömmlichen Schaltvorrichtungen mit Schaltwalze. Bei Mehr-
fachsaltungen wird der Zielgang direkt ohne Mehrweg und
ohne Drehrichtungsumkehr der Schaltwalze angefahren. Damit
wird eine deutliche Verringerung der Schaltzeiten durch
Wegfall des nicht mehr erforderlichen Zwischensynchronisie-
rens erzielt.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnung
näher erläutert, wobei in der einzigen Figur eine Abwick-
lung einer Schaltwalze dargestellt ist.

15 Da Schaltvorrichtungen mit Schaltwalzen dem Fachmann
gut bekannt sind, sind in der Zeichnung nur die für das
Verständnis der erforderlichen Bauteile rein schematisch
dargestellt.

20 Die auf dem äußeren Umfang der Schaltwalze angeordne-
ten Wippenelemente sind mit 8 bezeichnet, wobei sie um eine
Drehachse 6 verschwenkbar sind, welche parallel neben der
zugehörigen Nut angeordnet ist. Jede Nut der Schaltwalze
weist eine umlaufende Neutralnut auf., die mit der entspre-
chenden Gangnut verbunden ist. Die Wippenelemente 8 sind auf
einer Seite mit keilförmigen Spitzen 1, 2, 3, 4, 5, 6 und
auf der anderen Seite mit keilförmigen Spitzen 10, 11, 12,
25 13, 14 versehen und derart angeordnet, dass die keilförmigen
Spitzen 1, 2, 3, 4, 5, 6 den Weg des Schaltfingers bei
Hochschaltungen und bei Rückschaltungen bestimmen. Zu die-
sem Zweck ist der einen Seite der Drehachse 6 eines jeden
Wippenelementes 8 eine Druckfeder 9 vorgesehen, die das
30 Wippenelement dahingehend beaufschlagt, dass diese keilför-
mige Spitze in die Nut eintaucht.

Die Kraft der Feder 9 ist derart bemessen, dass bei einer langsamen Verdrehung der Schaltwalze dieses Eintauchen der keilförmigen Spitze aufrecht erhalten bleibt, sodass, wenn sich die Schaltgabel mit dem zugehörigen Schaltfinger in der Neutralstellung befindet und die Schaltwalze zurück gedreht wird, der Schaltfinger aus der Neutralnut abgewiesen und in die Gangnut überführt wird, wie es auch bei den herkömmlichen Schaltvorrichtungen mit Schaltwalze der Fall ist.

Bei einer schnellen Rückdrehung der Schaltwalze hingegen wird aufgrund der asymmetrischen Anordnung des Wippen-Elementes 8 auf seiner Drehachse 6 durch die auftretende Fliehkraft ein Moment auf des Wippenelement ausgeübt, das der Kraft der Feder 9 entgegen wirkt, sodass das Wippenelement verschwenkt wird und seine keilförmige Spitze nicht mehr in die Nut eintaucht. Dadurch wird der Schaltfinger nicht mehr abgewiesen, sondern verbleibt in der Neutralstellung bei schneller Rückdrehung der Schaltwalze.

Dieses Wirkprinzip kehrt sich bei den Hochschaltungen um, sodass in diesen Fällen der Schaltfinger bei einer langsamen Verdrehung der Schaltwalze in der Neutralstellung verbleibt, bei einer schnellen Verdrehung der Schaltwalze hingegen in Richtung der Schaltnut abgewiesen wird.

Im Folgenden wird die Funktionsweise der erfindungsgemäßen Schaltvorrichtung im Einzelnen erläutert:

Einfachrückschaltung

Die Schaltwalze wird langsam zurückgedreht, wobei die Kraft der Druckfeder 9 größer ist als das durch die Flieh-

5 kraft hervorgerufene Moment, sodass die keilförmigen Abweisspitze 1, 2, 3, 4, 5 des Wippen-
elementes 8 im Nutein-
griff verbleibt und sequentiell geschaltet wird. Dies ist
immer dann der Fall, wenn die Federkraft nicht durch die
Fliehkraft überwunden wird.

Mehrfach-Rückschaltung (Doppelrückschaltung)

15 Die Schaltwalze wird zunächst schnell zurückgedreht.
Dabei ist die keilförmige Spitze 1, 2, 3, 4, 5 des Wippen-
elements 8 nicht im Nuteingriff, sodass der Schaltfinger in
der Neutralstellung verbleibt. Nach dem Passieren des ent-
sprechenden Wippenelementes 8 (vor dem Zielgang) wird die
Drehzahl der Schaltwelle so weit reduziert, dass alle Wip-
penelemente wieder im Nuteingriff sind. Der Schaltfinger
wird nunmehr in die Gangnut abgewiesen und der entsprechen-
de Gang geschaltet.

20 Einfachhochschaltung

25 Die Schaltwalze wird schnell verdreht, sodass die Wip-
penelemente 8 über ihre keilförmigen Spitzen 10, 11, 12,
13, 14 im Nuteingriff sind und die Schaltung sequentiell
abläuft.

Mehrfachhochschaltung (Doppelhochschaltung)

30 Die Schaltwalze wird langsam in Hochschaltrichtung
verdreht, sodass die keilförmigen Abweisspitzen 10, 11, 12,
13, 14 nicht im Nuteingriff sind und der Schaltfinger in
der Neutralstellung verbleibt. Bevor der Zielgang geschal-
tet wird, wird die Schaltwalze schnell verdreht, sodass

nunmehr die Spitzen 10, 11, 12, 13, 14 im Nuteingriff sind. Dadurch kann der Schaltfinger in die Gangnut abgewiesen werden und der Gang geschaltet werden.

- 5 Die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Schaltvorrichtung ermöglicht also eine passiv geregelte freie Zielwahl sowohl für Hochschaltungen als auch für Rückschaltungen als Funktion der Drehzahl der Schaltwalze und unter Ausnutzung der dabei auftretenden Fliehkraft. Obwohl ein besonders vorteilhaftes Ausführungsbeispiel detailliert beschrieben wurde kann die der Erfindung zugrundeliegende Idee mit weiteren geeigneten Mitteln realisiert werden.

Bezugszeichen

	1	Spitze
5	2	Spitze
	3	Spitze
	4	Spitze
	5	Spitze
	6	Drehachse
	8	Wippenelement
	9	Druckfeder
	10	Spitze
	11	Spitze
	12	Spitze
15	13	Spitze
	14	Spitze

P a t e n t a n s p r ü c h e

5 1. Schaltvorrichtung für ein Getriebe mit einem Kur-
ventrieb, der eine um eine Achse drehbar geführte Schalt-
walze mit Nuten aufweist, sowie Schaltfinger, die in die
Nuten eingreifen und in diesen geführt werden, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , dass sie als passives dreh-
zahlgeregeltes System ausgebildet ist, bei dem eine Ziel-
wahl sowohl für Hochschaltungen als auch für Rückschaltun-
gen als Funktion der Drehzahl der Schaltwalze und unter
Ausnutzung der dabei auftretenden Fliehkraft ermöglicht
wird.

15 2. Schaltvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t , dass auf dem äußeren Umfang der
Schaltwalze Wippenelemente (8) auf Drehachsen (6) gelagert
sind, die an beiden Enden mit keilförmigen Spitzen (1, 2,
3, 4, 5; 10, 11, 12, 13, 14) versehen sind und dass auf
20 einer Seite der Drehachse (6) eine Druckfeder (9) angeord-
net ist, die das Wippenelement (8) in Richtung Nuteingriff
durch die keilförmige Spitze (1, 2, 3, 4, 5) beaufschlagt,
die an dem der Feder (9) abgewandten Ende des Wippenelemen-
tes (8) vorgesehen ist.

25 3. Schaltvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t , dass die Drehachse (6) asymmet-
risch zur entsprechenden Nut angeordnet ist.

30 4. Schaltvorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , dass jeder Gangnut der
Schaltwalze eine mit ihr verbundene Neutralnut zugeordnet
ist.

Zusammenfassung

Schaltvorrichtung für ein Getriebe

5

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schaltvorrichtung für ein Getriebe mit einem Kurventrieb, der eine um eine Achse drehbar geführte Schaltwalze aufweist, sowie Schaltfinger, die in die Nuten eingreifen und in diesen geführt werden. Auf dem äußeren Umfang der Schaltwalze sind Wippenelemente (8) mit keilförmigen Spitzen an beiden Enden auf einer Drehachse (6) derart gelagert, dass, die Spitzen in entsprechende Nuten in der Schaltwalze eingreifen können, Zu diesem Zweck ist eine Druckfeder (9) vorgesehen Bei schneller Verdrehung der Schaltwalze bewirkt die Fliehkraft, dass die Spitzen nicht mehr im Nuteingriff sind.

15

